

chemisch, mineralogisch und strukturell zumeist das, was man als echte Diabase bezeichnet, wie z. B. die Analysen 13 und 14 zeigen. Für sie läßt sich ein magmatischer Zusammenhang mit den bisher geschilderten Gesteinstypen nicht mit Sicherheit nachweisen, wenngleich der Gedanke daran durch ihr gleiches geologisches Alter und die enge räumliche Verknüpfung nahegelegt wird. Auch sind sie noch zu wenig im Detail studiert. Hier ist noch ein weites Feld für künftige Forschungen.

Berlin, im November 1908.

Ueber die Lagerung und Entstehung des mittleren Keupers im südlichen Württemberg.

Von Richard Lang in Tübingen (aus Eßlingen a. N.).

(Mit 2 Textfiguren.)

A. Stratigraphisches.

Seit den Tagen QUENSTEDT's mit seiner für das Gedächtnis so bequemen Sechstheilung der drei Abteilungen des schwäbischen Jura war auch für den württembergischen Keuper nicht ohne eine gewisse Berechtigung eine Gliederung in drei Mergel- und drei Sandsteinstufen, die je miteinander abwechseln, versucht worden¹. Als mittleren Keuper bezeichnete man die bunten Mergel und den Stubensandstein, denen jedoch die früher in die obere Abteilung des Keupers zum Rhätsandstein gezogenen Knollenmergel beizurechnen sind, da sie mit den bunten Mergeln und dem Stubensandstein in petrographischer Beziehung und in Hinsicht auf die Fossilführung viel enger verbunden sind als mit dem Rhätsandstein, in dem der plötzlich auftretende Reichtum an neuen Fossilien in zahlreichen Arten uns den Anbruch einer Periode anders gearteten Lebens, das Einbrechen des Weltmeers, ankündigt. Die einfachen Bezeichnungen: bunte Mergel, Stubensandstein, Knollenmergel scheinen das Bild, das man sich vom Aufbau dieser Schichtenreihe zu machen hat, klar zu zeichnen; tatsächlich bestehen die beiden erstgenannten Stufen nicht ausschließlich aus bunten Mergeln oder bloß aus Sandstein, sondern in den ersteren tritt an den meisten Stellen des Landes der gegen Osten zu bedeutender Mächtigkeit anschwellende Kieselsandstein auf und Steinmergelbänke unterbrechen vielfach die Mergelschichten. Der Stubensandstein (im engeren Sinne) besteht wohl zu einem Teile aus Sandsteinen mit den verschiedenartigsten Bindemitteln, zum andern Teil aber aus Mergeln und Steinmergeln, die die Sandsteinschichten im bunten Wechsel in geringerer oder bedeutenderer Mächtigkeit durchziehen. Der Kieselsandstein, der in vieler Hinsicht als mit dem Stubensandstein verwandt zu bezeichnen ist, wurde von

¹ O. FRAAS, BACH, ENGEL, Wegweiser. I. Aufl.

manchen Forschern mitsamt einer überall auftretenden, den Kiesel- sandstein überlagernden Schichte bunter Mergel als Stubensand- stein bezeichnet (z. B. QUENSTEDT, BACH, THÜRACH, EB. FRAAS), während andere den Stubensandstein erst über den „oberen bunten Mergeln“ beginnen lassen (DEFFNER). Es fehlte auch nicht an Versuchen der die alte geognostische Spezialkarte von Württem- berg aufnehmenden Geologen, den Stubensandstein noch weiter in Unterabteilungen zu gliedern. So vertraten QUENSTEDT und BACH (Begleitw. zu Blatt Hall und Waiblingen) die Dreiteilung desselben, während O. FRAAS und DEFFNER (Begleitw. zu Blatt Ellwangen und Kirchheim) die Unmöglichkeit einer Schichtentrennung verfochten. THÜRACH¹ hat erstmals in eingehendster Weise die gesamten Keuperablagerungen in Deutschland vergleichend untersucht. Die von ihm (und z. T. schon von GÜMBEL) für den fränkischen Keuper aufgestellte Gliederung sollte auch für die württembergischen Ver- hältnisse Gültigkeit haben. Seine Arbeiten haben auf die in jüngster Zeit über den Keuper erschienenen schwäbischen Schriften (von EB. FRAAS, FENER) unverkennbaren Einfluß gehabt. Unter- suchungen, die ich über die Einteilungsmöglichkeit des Stuben- sandsteins ausstellte, brachten mich zu der Überzeugung, daß eine Einteilung desselben in dem von THÜRACH gedachten Umfang unddurchführbar ist. So halte ich es für unmöglich, den schwä- bischen Stubensandstein zu gliedern in: 1. oberen Burgsandstein, 2. dolomitische Arkose, 3. Heldburger Stufe oder unteren Burg- sandstein, der wiederum in c) obere Abteilung, bunte Letten, Mergel und Stubensandstein, b) mittlere Abteilung, oberer Semi- onotensandstein, a) untere Abteilung, bunte Mergel und Gipsmergel zerlegt wird². Nur die untere Abteilung der Heldburger Stufe (3 a) entspricht meinen oberen bunten Mergeln. Für den Koburger Bau- und den Blasen- und Plattensandstein, die zusammen dem Kiesel- sandstein entsprechen, sowie für die „unteren bunten Mergel“ ließ sich die von THÜRACH angegebene Gliederung glatt durchführen, so daß das Profil des Keupers im südlichen Württemberg lautet:

Oberer Keuper:	Rhätsandstein	
	{ Knollenmergel	
	{ Gruppe der Stubensand-	
	{ steine	
	{ (= Stubensandstein im	Stubensandstein im
Mittlerer Keuper:	{ engeren Sinne)	
	{ Obere bunte Mergel	
	{ Kiesel sandstein	weiteren Sinne
	{ Untere bunte Mergel	
	{	
	{ Lehrbergschichte	
	{ Rote Mergel	
	{ Dunkle Mergel	
Unterer Keuper:	{ Schilfsandstein	
	{ Gipskeuper (ohne nähere Gliederung).	

¹ Geognostische Jahreshefte 1888, 1889, 1900.

² THÜRACH, a. a. O. 1888 p. 79 u. 1889 p. 62 ff.

Dieses Profil bildet das Ergebnis meiner Untersuchungen über die Ausbildung der Keuperschichten zwischen dem Schilf- und dem Rhätsandstein, die ich von Donaueschingen an den Rand der Alb entlang durch den Schönbuch und den Schurwald bis zum Stromberg verfolgte. Die eingehendere Darstellung soll in einer größeren Abhandlung erfolgen; hier seien nur kurze Diagnosen der einzelnen Schichten und Anzfählung neuerer Funde und Beobachtungen gegeben.

Über dem Schilfsandstein mit seinem trotz des überaus starken Wechsels der Mächtigkeit überall gleichartigen Gesteinscharakter liegen die unteren bunten Mergel in einer Mächtigkeit von ca. 4 m bei Rottweil, 12 m bei Tübingen, 20 m bei Stuttgart, 24 m im Stromberg. Diese Schichten lassen sich in drei Unterabteilungen zerlegen: zu unterst stehen, schon bei Rottweil wohl erkennbar und im ganzen untersuchten Gebiet zu verfolgen, in ziemlich stark wechselnder, jedoch wenige Meter nicht übersteigender Schichthöhe die dunklen Mergel an, meist feingebänderte in ihren düsteren Farben und in der Gesteinsbeschaffenheit oft wechselnde Tone und Mergel, in deren oberen Lagen da und dort dünne sandige Schichten oder Steinmergel auftreten, die als Äquivalente des Hauptsteinmergels bzw. des Freihunger Sandsteins anzusehen sind. Darüber folgen die bekannten roten Mergel („Rote Wand“, Berggipse), die die dunklen Mergel durchschnittlich um das Fünf- bis Sechsfache an Mächtigkeit überragen. Die Eintönigkeit der roten Farbe der Mergel wird durch spärliche grüne Schichten und ein Netz grüner Adern unterbrochen; in den oberen Lagen treten zuweilen vereinzelte schwache Steinmergelbänke auf, die sich jedoch nicht auf größere Strecken verfolgen lassen. Gegen Westen, so besonders im Schönbuch bei Herrenberg und im Stromberg bei Sternenfels, aber auch an manchen andern Orten, treten Gipslinsen oder auch ausgedehnte Gipslager auf. Nur an einer Stelle des von mir untersuchten Gebiets, an der Roten Wand bei Stuttgart, ließ sich der Horizont der Lehrbergschichte mit Sicherheit nachweisen, da nur hier eine der für diese Unterabteilung charakteristischen fossilführenden äußerst wetterbeständigen Steinmergelbänke sich findet. Die Mächtigkeit der Schichte beträgt bis zu 1,40 m. Im nordöstlichen Württemberg ist sie, wie aus zahlreichen Berichten und in den Sammlungen niedergelegten Fundstücken hervorgeht, ziemlich verbreitet. Sicher ist, daß die Lehrbergbank um Stuttgart auf wenige hundert Meter auskeilt und daß auch die in matten Tönen gefärbten Mergel und Tone der Lehrbergschicht in der Mächtigkeit sehr schwanken, oft nur wenige Dezimeter erreichen und meist ganz fehlen.

Der Kiesel sandstein lagert zumeist direkt über den roten Mergeln. Ungefähr westlich der Linie Stromberg—Rottenburg.

so im westlichen Schönbuch und am Rande der Alb südlich Rottenburg, ist er bereits ausgekeilt. Nur bei Jungbrunnen, eine Stunde östlich Rottweil, tritt er noch ein letztes Mal in einem wenige Zentimeter starken Bändchen auf und wird an der Rotesteig und bei Neufra durch dünne Plättchen dolomitischen Gesteins, auf denen niedliche Pseudomorphosen nach Steinsalz sich finden, ersetzt. Seinen Namen führt er von dem Quarzbiudemittel, das den feinkörnigen Sand verkittete. Häufig sind seine Schichtoberflächen von tonigen Beimengungen grünlich gefärbt. Auffällig verändert er gegen Osten, bei stärkerer Mächtigkeit der Ablagerung, seine petrographische Beschaffenheit: das kieselige Bindemittel wird z. T. durch kaoliniges verdrängt und damit verliert das Gestein im Umfang des von mir untersuchten Gebietes rasch seine Festigkeit; doch bleibt es stets feinkörnig. Seine Mächtigkeit wechselt sehr rasch; so ist er an der Roten Wand bei Stuttgart bis zu 8 m mächtig, 2 km davon entfernt am Raichberg an einer Stelle bereits auf 20 cm zusammengeschrumpft. Die kreuzgeschichteten Sandsteine werden nicht selten durch mergelig-tonige Schichten von stets wechselnder horizontaler und vertikaler Ausdehnung unterbrochen.

Über dem Kieselsandstein oder, wo dieser fehlt, direkt über den roten Mergeln finden wir die oberen bunten Mergel, die sich vor den unteren bunten Mergeln durch den regelmäßigen Wechsel von roten oder grünen Mergeln und knolligen oder bankigen Steinmergellagen auszeichnen. Gern treten auf den Mergel- und Steinmergeloberflächen blutrote Flecken auf, weshalb QUENSTEDT diese Schichtenreihe auch als die der Blutfleckenmergel bezeichnete. Ihre Mächtigkeit steigt von ca. 5 m bei Rottweil auf ca. 10 m bei Tübingen, 12—15 m bei Stuttgart und ca. 35 m im Stromberg. Die Schichte, deren Vorhandensein immer wieder übersehen wurde, wird bei eingehenderen Untersuchungen in ihrer charakteristischen Eigenart jedermann erkennen.

Auf diese Stufe folgt die Gruppe der Stubensandsteine, die am südöstlichen Schwarzwald südlich Stühlingen noch fehlt, bei Rottweil schon 12—15 m Mächtigkeit aufweist, bei Tübingen bereits auf 30 und 40 m anschwillt und in der Eßlinger Gegend 70 bis gegen 100 m erreicht. Gegen Norden nimmt ihre Mächtigkeit noch weiter zu. Die untere Grenze ist bald scharf, bald durch Auftreten konglomeratischer Schichten, die mit Mergeln wechseln und allmählich in Sandsteine übergehen, ziemlich verwischt. Diese Schichtenreihe im südlichen Württemberg weiter zu gliedern, ist unmöglich, da der petrographische Charakter fortwährend wechselt und nirgends auf größere Erstreckung hin deutliche Horizonte durchlaufen, die eine Trennung der Schichten ermöglichen. Die Gesamtheit der Stubensandsteinablagerungen stellt ein „Chaos“ und einen „Wirrwar“ (sehr bezeichnende Ausdrücke

DEFFNER's) nicht nur von über- und nebeneinander gelagerten Sandsteinen mit den verschiedensten Bindemitteln (Quarz-, Kaolin-, Ton-, Kalk-, Dolomitbindemittel), sondern dazu auch von Steinmergeln, weichen brunfarbigen Ton- und Mergelsanden und sandfreien Mergeln und Tonen dar, in dem man vergeblich sich bemüht, eine Gesetzmäßigkeit in der Ausbildung auch nur vereinzelter Ablagerungen zu finden. Überall werden die einzelnen Gesteine linsenförmig von andern Gesteinen abgegrenzt oder abgeschnitten, wie an der regellosen Krenzschildung, dem Anschwellen und Auskeilen der Schichten, das stets beobachtet wird, sich zu erkennen gibt. Auch da, wo mächtigere regelmäßiger geschichtete oder massige Sandsteine auftreten, fehlen zumeist Vergleichspunkte mit nahe gelegenen Ablagerungen aus gleicher Schichthöhe. Erst in den Keupergegenden des nördlichen Württembergs greift allmählich eine ruhigere Ausbildung der Stubensandsteinablagerungen Platz, durch die eine Gliederung der Schichten möglich wird (QUENSTEDT, Begleitw. zu Blatt Hall und Löwenstein). Zumeist schließt das Hügelland der Keupergegenden mit dem Stubensandstein ab, der infolge seiner schweren Angreifbarkeit der Erosion länger als andere Schichten trotzte und die unter ihm liegenden weicheren Gesteine vor der Zerstörung bewahrte.

Nur wo noch eine Liasdecke das Keuperland überlagert, sind auch die Knollenmergel entwickelt, nur hier also läßt sich auch der Verlauf der Grenze zwischen beiden Ablagerungen verfolgen. Sehr überraschend ist die Tatsache, daß die Grenze nicht in einer Ebene, sondern wellig verläuft, daß also die Stubensandsteinlandschaft Mulden und schwache Erhebungen bildete, als die Fluten, die die Knollenmergel ablagerten, über sie sich ergossen. Die Knollenmergel bestehen aus roten bis lilafarbenen Tonen und Mergeln mit Einlagerungen von Knollen; an den Hängen verursachen sie nicht selten beträchtliche Rutschungen infolge von Wasseransammlungen in den Tonschichten. Sie können deshalb an der Bildung kissenförmiger Auftreibungen auch da leicht erkannt werden, wo das Gestein durch dichten Graswuchs dem Auge des Beschauers entzogen ist. Da die Knollenmergel als Füllmasse für die Mulden in der Stubensandsteinoberfläche dienen, wechselt ihre Mächtigkeit sehr stark; sie erreicht schon bei Rottweil bis zu 30 m und schwankt z. B. im Schnrwald zwischen ca. 20 und 45 m. Vielleicht hat auch das Vorhandensein oder Fehlen des Rhätsandsteins zu einem wenigstens geringen Teil den Wechsel der Mächtigkeit mit hervorgerufen.

An einzelnen Funden und sonst beobachteten Tatsachen aus diesen Schichten dürfte erwähnenswert sein: Trockenrißausfüllungen aus den dunklen Mergeln der Roten Wand* bei Stuttgart; aus den roten Mergeln Pseudomorphosen nach Steinsalz auf dolomitisch-tonigem, verquarztem, feinplattigem Gestein von mehreren Stellen

der Tübinger Gegend und von der Gießmühle nuterhalb Balingen. Ebendort fanden sich auch zahlreiche schlecht erhaltene Bivalvenreste auf dünnen Gesteinsplättchen. Von der Lehrbergbank bei Stuttgart ist ihr Fossilreichtum bemerkenswert: das Vorkommen von Estherien, Schnecken und Bivalven, von Ganoid-Schuppen und *Ceratodus*-Zähnen, Zähnen und Knochen, sowie Hautschildern von Flug- und Kriechsauriern. Auch in Mergeln unmittelbar unter dem Kiesel sandstein fand schon QÜENSTEDT bei Tübingen und KÖKEN in einer tonigen Schicht des Kiesel sandsteins bei Roseck Estherien. Vom Kiesel sandstein sind die Wellenfurchen und Sandsteinspindomorphosen nach Steinsalz, sowie die „fossilen Regentropfen“ und Trockenrißausfüllungen besonders aus der Tübinger und Stuttgarter Gegend bekannt geworden. An der Roten Wand bei Stuttgart lagen auf einer wellenfurchenbedeckten Kiesel sandsteinplatte eine Menge von Fischschuppen und -Knochenresten, bei Obertürkheim in einem Quader ein Saurierzahn. Von der Fischgattung *Semionotus* erhielt der Kiesel sandstein auch die Bezeichnung (unterer) *Semionotensandstein* nach dessen Vorkommen besonders im Koburgischen. Die Annahme, die aus den weißen Sandsteinen Württembergs von vier Fundorten bekannt gewordenen Fische stammten z. T. aus dem Kiesel sandstein, hat sich nach Benutzung der alten Literatur darüber und unter Berücksichtigung der petrographischen und geographischen Befunde durchweg als unrichtig herausgestellt. Dagegen liegen in der Stuttgarter Naturaliensammlung Fährten von Sauriern. Die oberen bunten Mergel lieferten an der Roten Wand bei Stuttgart nur wenige Meter über dem Kiesel sandstein merkwürdigerweise ein Bonebed mit Zähnen und Schuppen, die den Gattungen *Termatosaurus*, *Saurichthys*, *Hybodus*, *Acrodus* angehören dürften. Bei Hohenhaslach erhielt ich aus ungefähr gleicher Schichthöhe in schwarzem schieferigem Ton zahlreiche wohl erhaltene Pflanzenreste; ein ganz ähnliches, Pflanzenabdrücke führendes Gestein von Unterjesingen liegt in der Tübinger Sammlung. Die auf den Klüften der Steinmergel auftretenden Barytansscheidungen sind seit langer Zeit bekannt; sie sind für diesen Horizont charakteristisch. In der Gruppe der Stubensandsteine sind hier und dort Schichten mit Zweischalern usw. gefunden worden; hierher gehören die Vorkommen von Gansingen, von der Rotesteig bei Rottweil, dessen Gestein den unteren Stubensandsteinen anzugehören scheint, und das von Ochsenbach im Stromberg, das zwischen den mittleren Stubensandsteinschichten eingebettet liegt. Es ist jedoch unmöglich, irgend eine Ähnlichkeit in der gegenseitigen stratigraphischen Lage zu finden. Fischschuppen fanden sich bei Leonberg, Sindelfingen, im Schurwald bei Eßlingen, bei Ochsenbach, Gründelbach, Hohenhaslach in verschiedenen Horizonten. Der obere *Semionoten*-horizont TUFERACH'S, von dem er aus dem Stromberg berichtet, ist

um ca. 40 m zu hoch gelegt, da der betreffende Fisch in einem wesentlich tiefer gelegenen Bruch zutage kam, als THÜRACH angibt. Sicher ist auch dieser Horizont zu streichen, da die verschiedenen Fischlager sich nicht in gleicher Höhe und in nicht gegenseitig vergleichbaren Gesteinsschichten finden. Sandsteinpseudomorphosen nach Steinsalz, in hervorragend schöner Ausbildung, fand ich nur bei Ochsenbach im Stromberg. Auf fossile Tierfährten stieß ich außer im Stromberg auch im westlichen Schönbuch; diese beiden Gegenden haben auch, was die petrographische Ausbildung des Stubensandsteins anbelangt, vieles miteinander gemein. Knochenreste, die zumeist in kleinste Fragmente zerbrochen sind, findet man ziemlich häufig, besonders in den unteren Stubensandsteinschichten; aber auch größere Bruchstücke sind gar nicht so selten, als man gemeinhin annimmt und kommen über das ganze untersuchte Gebiet zerstreut vor. Als auffallend seien auch die besonders im Hangenden des Stubensandsteins an manchen Orten auftretenden Kaolinlager genannt, die jedenfalls ihre Entstehung der Ausschlümmung aus Sand und Zusammenführung durch Fluten in Mulden der Stubensandsteinoberfläche verdanken.

B. Genetisches.

Die Arbeiten THÜRACH's und EB. FRAAS' über die Entstehung der germanischen Keuperablagerungen bilden die Grundlage für die folgenden Ausführungen, die besonders durch das Studium von Werken WALTHER's, sowie durch Vergleich mit den Theorien über die Bildung des Buntsandsteins gestützt wurden.

Unsere württembergischen Keuperablagerungen gehören der von THÜRACH so genannten schwäbisch-fränkischen Bucht des einstigen Keupermeeres an. In einer dem Lauf der oberen Donau ungefähr parallelen Linie zog sich einst ein ziemlich beträchtliches Bergland hin, das vindelicische Gebirge, das im wesentlichen aus Granit und Gneis bestanden haben mag. Reichlich wurden von seinen Höhen gegen Westen und Norden in das vorliegende Tiefland und weiter in das Keupermeer die Verwitterungsprodukte der Gesteine geführt, so daß die Gerölle und groben Sande am weitesten östlich heute angetroffen werden, während mit dem Erlahmen der Stoßkraft des fließenden Wassers allmählich feineres Material sich absetzte, bis in dem Meere, in das sich die Fluten ergossen, vollends die feinsten Sinkstoffe. Tone und Mergel, abgelagert wurden. Nebenher finden wir aus dem Wasser eingedampfte chemische Absätze, besonders Kalk, Gips, Dolomit; Steinsalz, das heute bei uns nur noch als würfelförmige Sandstein- oder Steinmergelpseudomorphosen erhalten ist, mag hier und da in eingedampften Pfützen oder am Strande aus dem Meereswasser auskristallisiert sein. Gegenüber der Wirkung oft rasch und nur kurze Zeit dahinflutender Ströme oder der aus-

ebnenden Tätigkeit des Meerwassers kann dem Wind nur geringe Wirksamkeit beigemessen werden. Besonders an der Küste mag er den Sand hin und her getragen, von den feineren Partikelchen, Ton u. dergl., befreit und zu Dünen zusammengeweht haben; Wellenfurchen zeugen von seiner Tätigkeit. Die Aufschüttung der weitaus meisten Sandsteinablagerungen mit ihrem durchschnittlich ziemlich groben Korn im schwäbischen Keuperland hat er jedenfalls nicht verursacht.

Die Frage nach dem klimatischen Charakter des damaligen Keuperlandes ist nur schwer zu beantworten. Wellenfurchen und Trockenerosionsausfüllungen können keine Anhaltspunkte dafür geben. Dagegen setzt die Abscheidung kristallinischer Sedimente (Gips, Salz usw.) ein Eindampfen der Lösungen voraus, das nur unter heißem Klima möglich war. Darauf weist weiter hin die rote Farbe so vieler Ablagerungen und besonders der Mergel, die als verschwemmte Laterite zu bezeichnen sind. Nur in tropischen und subtropischen Gegenden wird heute roter Ton-schlamm in den Tiefen des Meeres abgesetzt. Das Zurücktreten reduzierender organischer Substanzen ist für die roten Ablagerungen wichtig und tatsächlich findet man heute fast nur in grün gefärbten Keuperschichten fossile Pflanzenreste. Auch sei der Saurier und riesigen Schildkröten gedacht, jener poikilothermen Tiere, die wir aus dem Schilf- und Stubensandstein kennen und die entsprechend ihrer Wärmeversorgung in dieser Größe nur in tropischen und subtropischen Gegenden zu existieren vermögen. Auch auf das Vorkommen von *Ceratodus* sei hingewiesen. Schon diese Lungenfische würden, wie WALTHER anführt, ihm als Beweis genügen, daß die Keuperablagerungen sich im Bereich einer Wüste vollzogen. Ob wir aber die Festlandsablagerungen im mittleren Keuper als solche einer Wüste bezeichnen dürfen, ist recht fraglich, da sicherlich bedeutende Wassermengen, wenn auch nur in unregelmäßigen Zeiträumen nach längerer oder kürzerer Unterbrechung, von wolkenbruchähnlichen Regengüssen hervorgerufen, in wechselnden Flußbetten vom Gebirge gegen Westen über das flache Vorland sich ergossen, neuen Sand und Schlamm und chemisch gelöste Stoffe mit sich führend, früher hier abgelagerte Schichten aufwühlend und umschichtend. Dazu kam, daß sich die südöstliche Küste des germanischen Keupermeers kaum einmal weiter als einige hundert Kilometer von dem Fuß jener hypothetischen Berge zurückzog, daß also die heiße Luft stets Gelegenheit hatte, reichlich Wasser aus der weiten Meeresfläche zu absorbieren und an den Kämmen des aufragenden Gebirges wieder niederzuschlagen.

Über die Bildungsbedingungen der einzelnen mittleren Keuperstufen kann hier nur eine kurze Skizze gegeben werden.

Die Schilfsandsteinablagerungen zeigen über außerordentlich weite Gebiete sehr feines Korn und ziemlich gleichbleibende

Beimengungen von Ton und Glimmer. Diese Ablagerungen werden am leichtesten verständlich, wenn wir ein Hunderte von Kilometern

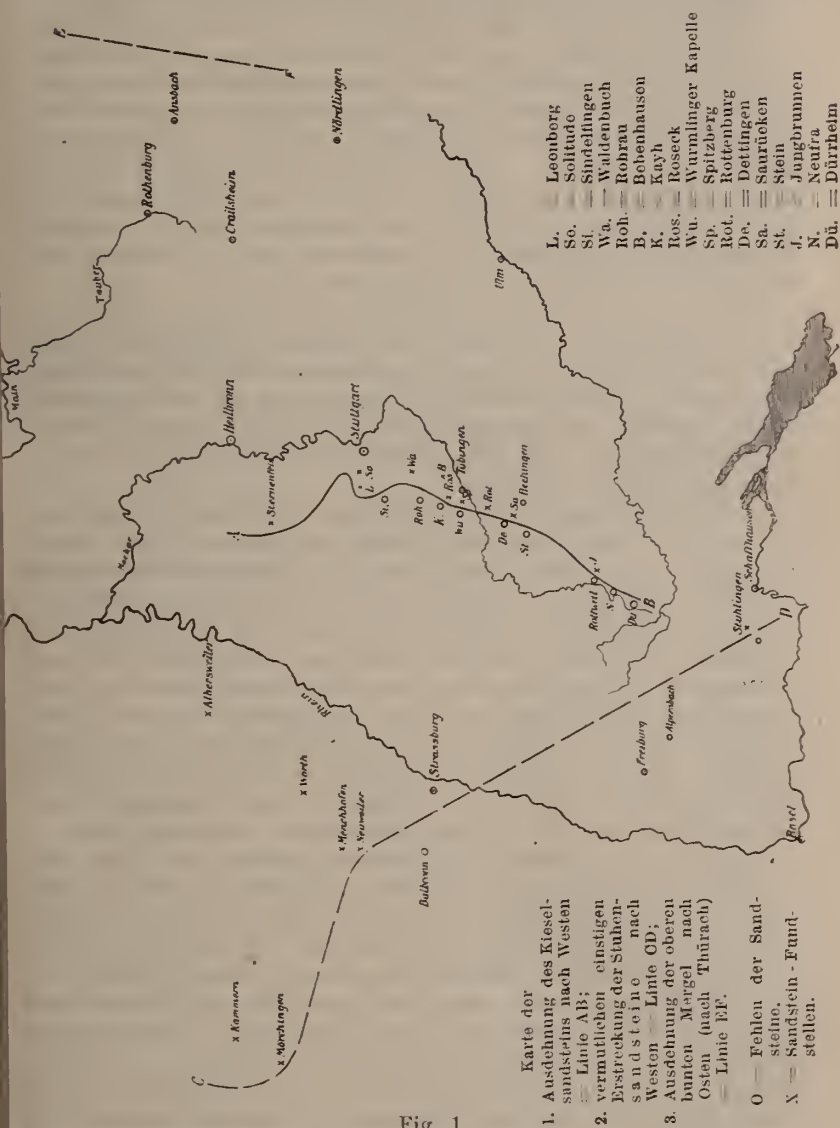


Fig. 1.

ausgedehntes Deltanetz von Wasseradern und Sandbänken mit zwischenliegenden Tümpeln annehmen. Auf Land, bezw. Land-nähe weisen die zahlreich gefundenen Saurier- und Pflanzenreste

hin. Die rote Färbung und Fossilarmut, sowie Wellenfurchen in den oberen Sandsteinschichten sind wohl einem Emportauchen der Ablagerungen über den Wasserspiegel zuzuschreiben.

Mit dem Beginn der Bildungszeit der dunklen Mergel transgredierte die Binnensee in östlicher Richtung; sie kann aber nur geringe Tiefe erreicht haben; denn auch hier sind, wenigstens bei Stuttgart (Fund von Trockenrißausfüllungen), nochmals die Sedimente über das Wasser emporgehoben worden. Von Homburg in der Pfalz ist eine, wenn auch ärmliche Couchylienfauna aus dieser Zeit bekannt geworden. Ostwärts reichte das Meer nicht über die Oberpfalz hinweg, wo der Freilunger Sandstein auftritt, in den Bleierz führende Hölzer eingebettet sind. Im Westen aber setzte das freiere Meer den Hauptsteinmergel ab.

Die roten Mergel sind die Absätze eines sehr einförmigen Meeres; nirgends eine Muschel oder Schnecke, nirgends ein Blatt, ein Holzstück in den roten Ablagerungen. Nur Steinsalzpsedomorphosen da und dort und Gips weisen auf ein mit Salzlösung stark beladenes eindampfendes Meer hin. Ein geringer Fazieswechsel deutet an, daß die Ablagerungen in Küstennähe und in Flachseegelände sich vollzogen.

Die Lehrbergsschichte überliefert unvermittelt reiches Tierleben. Land- und Wassertiere müssen in nächster Nähe nebeneinander gehaust haben, denn ihre Reste liegen in einer wenige Zentimeter betragenden Schichte friedlich nebeneinander. Offenbar lagen zur Bildungszeit der Lehrbergsschichte die roten Mergel im südlichen Württemberg zumeist über dem Wasserspiegel und nur gerade bei Stuttgart mag ein einsames stehendes Gewässer diese Ablagerung gebildet haben. Eine allgemeine Dürre mit Eindampfung des an dolomitischen Salzen gesättigten Wassers hat vielleicht in kurzer Zeit die Steinmergelbank zur Ausscheidung gebracht und die an Wassermangel zugrunde gegangene Landtierwelt zusammen mit all den Wassertieren darin eingebettet.

Die Kieselsandsteinablagerungen weisen darauf hin, daß das Meer noch weiter nach Westen sich zurückzog und in einer Linie westlich Stromberg, Rottenburg, Rottweil halt machte. Dort lag einst die Strandzone. Die Verkieselung des Sandes fand offenbar unter Einwirkung des Meerwassers statt, aber Wellenfurchen und Tierfährten weisen aufs Land, und die sehr gleichmäßige Korngröße des Sandsteins und das Fehlen feinen kaolinigen Beimittels zeigt, daß hier der Wind mit Stranddünen sein Spiel trieb. Der Fund von Fischresten auf einer Wellenfurchenplatte bestätigt die eben gegebene Deutung des Landschaftsbildes. Östlich der Strandzone setzt allmählich die Landregion ein, kaolinige Sandsteine treten auf, der Charakter des typischen Kieselsandsteines verwischt sich mehr und mehr. Dies ist schon bei Plochingen und Gmünd der Fall.

Die oberen bunten Mergel zeugen von erneutem Vordringen des Keupermeeres bis in die Gegenden östlich Ansbach, wo Sandsteine an ihre Stelle rücken. Die vielfach grüne Färbung der Schichten und die reichliche Absetzung von Dolomitgestein ist jedenfalls z. T. hervorgerufen von Verwesungsprozessen organischer Reste; daraus gebildetes Ammoniumcarbonat gab den Anlaß zur Ausscheidung von Dolomit und organische Säuren reduzierten die Eisenverbindungen der Mergelablagerungen. Die Steinmergelbänke in ihrem Wechsel mit Mergelablagerungen lassen auf eine rasch die Fazies wechselnde Flachseelandschaft in tropischem Klima schließen. In weiterer Entfernung vom Lande vermochten sich dagegen Gipsschichten niederzuschlagen (nördliches Franken).

Wieder zog sich das Meer zurück noch weiter nach Westen als zur Kieselsandsteinzeit, als die Gruppe der Stubensandsteine in Schwaben abgelagert wurde. Erst südlich Stühlingen bei Waldshut und südwestlich von Straßburg (Balbrunn) und in der Eifel fehlen die Sandsteine, die noch bei Mörschingen in Lothringen in wenigen Bändern auftreten; erst hier also ist die Strandzone des Stubensandsteinmeeres während seiner stärksten Rückzugsbewegung zu suchen. Auch in seiner Rückzugsphase machte das Meer geringere und größere oszillatorische Bewegungen, die wir an Mergelzonen im nördlichen Württemberg und noch mehr in Franken wahrnehmen. So zeigen sich im Stromberg und im westlichen Schönbuch bereits z. T. bedeutende Differenzen von der für Württemberg im allgemeinen charakteristischen Ausbildung des Stubensandsteins. Hier finden wir ganz analoge Verhältnisse, wie wir sie von Kieselsandstein kennen: Sandsteinpseudomorphosen, Wulstplatten und Fährten Spuren, grüne Oberflächen, feines Korn und Verkieselung der Sandsteine. Dieses Vorkommen bildet die Wiederholung einer Strandzone in einem Teil des dortigen Stubensandsteins. Die Verteilung von Land und Wasser von der Zeit der unteren bunten Mergel bis zu der der Knollenmergel ist in einem beigegebenen schematischen Profil dargestellt. Über die Bildungsart der Stubensandsteingesteine ist oben berichtet worden. Die weiße Farbe der Sandsteine rührt jedenfalls von der Auswaschung aller der roten lateritischen Bestandteile her, die als Mergelschmitzen zwischen ihnen liegen. Daß gewaltige Regengüsse auch heftig reißende Wasser hervorzurufen vermochten, davon erzählen manche Konglomeratschichten, in denen große Sandstein-, Dolomit- und Tonbrocken eingebettet sind. Die Holzreste sind stets horizontal der Schichte eingelagert, jedes Stück ist zerbrochen; sie haben also alle Wassertransport durchgemacht. Die Conchylienlager haben gemeinsam den großen Reichtum an Individuen bei geringer Artenzahl, wie wir dies heute von Seen kennen, die keinerlei Beziehungen zum Weltmeer haben. Sicherlich sind viele der Fische und Saurier, die uns bis heute ganz

erhalten sind, vom Tode überrascht worden. Meist werden ihre Reste durch die Einwirkung der Atmosphärrillen oder durch die zerreibende Tätigkeit des Sandes beim Transport im fließenden Wasser zu Fragmenten zerbrochen oder gänzlich zerstört worden sein.

Schematische Darstellung der Verteilung von Land und Wasser zur
mittleren Keuperzeit in Südwestdeutschland.

yy.

Q.



Die Knollenmergel mit ihren Zanclodonten schließen faunistisch wie petrographisch an die Stubensandsteinzeit an. Ein erneuter Vorstoß des Meeres hinterließ einförmige lateritische, sehr eisenreiche Ablagerungen, in denen sich als Konkretionen Knollen bildeten.

Noch kurz einiges über tektonische Verschiebungen:

Das Vordringen und Zurückweichen des Meeres zu den verschiedenen Keuperzeiten ist wohl auf Senkungen und Hebungen einer ganz Südwestdeutschland umfassenden Scholle, deren genauere Begrenzung unmöglich ist, zurückzuführen. Der Verlauf der Oszillationen ist schematisch in dem beigegebenen Durchschnittsprofil dargestellt.

Die Beobachtung THÜRACH'S, daß etwa bis zu der Linie Kitzingen—Heilbronn die Mächtigkeit der einzelnen Schichten vom Festland aus gegen Westen wächst, daß also in dieser Richtung eine Anstiefung des Meeresgrundes zur Keuperzeit stattfand, konnte ich durch Beobachtungen bei Tübingen und Herrenberg bestätigen, wo an letzterem Ort die Mächtigkeit der oberen bunten Mergel gegenüber erstgenanntem beträchtlich größer war.

Das gewaltige Anschwellen der Keuperschichten gegen Norden

kann am besten erklärt werden, wenn man neben den angeführten Oszillationen und den Austiefungsvorgängen im Westen ein einseitiges Absinken der schwäbischen Scholle im Norden annimmt, dergestalt, daß im Süden beinahe keine Bewegungen derselben stattfanden. Offenbar vollzog sich das Absinken der Scholle, entsprechend dem Verhältnis der Schichtmächtigkeiten im Süden und Norden, in der Gipskeuperzeit langsamer als zur Stubensandsteinzeit. In letzterer Periode erreichte es seine größte Geschwindigkeit. Dagegen zeigen die Knollenmergel eine im Norden wie im Süden wesentlich gleichmäßigere Mächtigkeit (die Mächtigkeit der Muldenausfüllungen abgerechnet). Es war also in der Zeit der Bildung der Knollenmergel die Austiefung des Bodens im Norden wieder zur Ruhe gekommen.

Gegen das „Vindelizische“ Gebirge.

Eine Erwiderung an Herrn Hauptmann W. KRANZ.

Von C. Regelmann.

In den Nrn. 20 und 21 des Centralbl. Jahrg. 1908, hat Herr W. KRANZ seine tektonischen Anschauungen niedergelegt unter dem Titel: „Bemerkungen zur 7. Auflage der geologischen Übersichtskarte von Württemberg, Baden, Elsaß usw. nebst Erläuterungen von C. REGELMANN.“

Für die hervorragend günstige Beurteilung meines Kartenwerkes bin ich dem geehrten Herrn Verfasser ebenso dankbar, wie für seine freundlichen Beiträge zur Verbesserung der in Arbeit befindlichen 8. Auflage. Diese Beiträge werde ich nach sorgfältiger Prüfung gerne benutzen. Wenn aber ein Besitzer der 7. Auflage glauben sollte, nun werde die Karte wesentlich anders aussehen, den kann ich trösten. Er wird längere Zeit und mit der Lupe suchen müssen, bis er die Änderungen entdeckt. Dennoch sage ich dafür besten Dank.

Dagegen kann ich die tektonischen Anschauungen, welche Herr W. KRANZ in seinen älteren Schriften und in den in Rede stehenden „Bemerkungen“ vertritt, nicht allweg teilen. Diese Tektonik ist nicht genügend durch die Beobachtung der Natur gestützt; kann also auch nur wenig in meiner Karte oder in den „Erläuterungen“ Berücksichtigung finden. Ferner stelle ich der einseitigen Betonung des Gesetzes der Schwere das Gesetz der Isostasie gegenüber (Württ. naturw. Jahreshfte. 63. 1907. p. 173). — Verwerfungslinien, welche nur durch den Abzug zweier Höhenzahlen erwiesen werden wollen, kann ich ebenfalls unmöglich anerkennen. — An dieser Stelle möchte ich indessen nur einige Worte sagen gegen das „Vindelizische

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: [1909](#)

Autor(en)/Author(s): Lang Richard

Artikel/Article: [Ueber die Lagerung und Entstehung des mittleren Keupers im südlichen Württemberg. 41-53](#)